

УДК 621.924

О. Кондратюк

(Національний університет водного господарства та природокористування)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВІБРАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ ВІЛЬНИМИ АБРАЗИВАМИ

Теоретичні і експериментальні дослідження в області механічної обробки деталей виявили її відповідальну роль в формуванні експлуатаційних властивостей деталей машин. Методи розмірно-чистового оброблення лезовим і алмазно-абразивними інструментами мають широке розповсюдження, але після механічного оброблення, а також при формуванні деталей литтям, пресуванням, ковкою, штамповкою мають місце різноманітні ліквіди, які належить вилучити. Тому важливе місце в технологічному процесі виготовлення деталей займають їх фінішні методи оброблення. Одним із перспективних процесів фінішного оброблення деталей є вібраційний метод в сипучому абразивному середовищі.

Вібраційне оброблення деталей являє собою механічний або хіміко-механічний процес зняття мікрочастин металу і його окисів з оброблюваної поверхні, а також згладжування мікро нерівностей шляхом їх пластичного деформування частинками робочого середовища, які в процесі роботи здійснюють коливний рух. Процес супроводжується послідовним нанесенням на поверхню оброблюваних деталей велику кількість мікроударів частинками робочого абразивного середовища, отриманих від дії направлених вібрацій робочої камери, при їх взаємних співударах і ковзаннях.

Широкі технологічні можливості процесу вібраційного оброблення в поєднанні з високою продуктивністю і можливістю оброблення деталей складної конфігурації при виконанні фінішних операцій ставить його в число найбільш актуальних і перспективних способів і визначає головні напрямки інтенсифікації і розробки нових її різновидностей. Інтенсивність вібраційного оброблення (ViO) визначається зняттям металу, або ступенем пластичного деформування поверхні в результаті взаємодії гранули з деталлю. Чим вище енергетичний рівень середовища, тим більша сила такої взаємодії. На основі цього виникла шпиндельна вібраційна, віброабразивне електрохімічне оброблення, магніто-віброабразивне, вібротермомеханічне оброблення, підвищення інтенсивності в яких досягається за рахунок одночасної дії на робоче середовище двох і більше видів енергії, або додаткових рухів оброблюваних деталей.

Енергетичний рівень, інтенсивність і якість ViO також визначає характер циркуляційного руху сипучого робочого середовища і оброблюваних деталей. Основними факторами, які формують цей процес, є режими коливань, конструкції робочих камер, об'єм і ступінь їх заповнення, характеристика і розміри робочого середовища, наявність чи відсутність змащувально-охолоджувальних рідин (ЗОР), хімічних розчинів електролітів. Підвищення енергетичного рівня робочого середовища можна здійснити наданням віброуючій камері додаткових переміщень. Це досягається ускладненням кінематичного руху робочої камери і при їх заповненні в межах 0,6...0,9 об'єму.

Ускладнення кінематичного руху проводиться таким чином, щоб завантажене робоче середовище піддавати одночасній взаємодії направлених вібрацій і відцентрових сил. Це є основою розробки нових процесів вібраційно-відцентрового оброблення деталей машин, і забезпечує підвищенню швидкості, прискорень і ускладнення траєкторії руху сипучого робочого середовища, що визначає підвищення рівня кінетичної енергії робочого середовища, ефективності і продуктивності технологічного процесу вібраційної обробки деталей вільними абразивами.